

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B32B 27/08  
B32B 1/08  
F16L 9/12  
F16L 11/04

(45) 공고일자 2001년 11월 22일  
(11) 등록번호 10-0303858  
(24) 등록일자 2001년 07월 14일

(21) 출원번호	10-1994-0019224	(55) 공개번호	특1996-0007176
(22) 출원일자	1994년 08월 03일	(43) 공개일자	1996년 03월 22일
(30) 우선권주장	일본 5-192610 1993년 08월 03일 일본(JP)		

(73) 특허권자 닛타 무아 가부시끼가이샤 니시오 히데오  
일본국 오오사카시 나니와구 사쿠라가와 4쵸메 4반 26고

(72) 발명자 도도무니시노  
일본국미에켄나바리시야바타1300-45 닛타 무아 가부시끼가이샤 나바리공장내  
유지나까바야시  
일본국미에켄나바리시야바타1300-45 닛타 무아 가부시끼가이샤 나바리공장내  
야카시나까후  
일본국미에켄나바리시야바타1300-45 닛타 무아 가부시끼가이샤 나바리공장내  
도시야끼가사자끼  
일본국미에켄나바리시야바타1300-45 닛타 무아 가부시끼가이샤 나바리공장내  
에이지이노우에  
일본국미에켄나바리시야바타1300-45 닛타 무아 가부시끼가이샤 나바리공장내  
김용인, 심창섭

(74) 대리인

심사관 : 이정희

(54) 연료이송튜브

요약

본 발명의 연료 이송튜브는 내층은 불소계 수지와 폴리이미드계 수지로 구성된 화합물에서 하나를 선택하여 구성하고 중간층은 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 구성하고 외층은 열가소성 수지나 열가소성 탄성중합체로 구성하며 접착층은 내층과 중간층에 형성시킨 것이다.

폴리부틸렌 나프탈레이트는 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 연료이송튜브는 우수한 투과방지작용은 물론 높은 항비틀림 효과를 가지고 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

연료이송 튜브

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 본 발명의 실시예에 따른 연료이송 튜브의 횡단면도이다.

제 2도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료이송 튜브의 횡단면도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 연료이송 튜브                      10 : 내층  
11 : 접착층                              12 : 중간층  
13 : 접착층                              14 : 외층

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 연료 이송 튜브에 관한 것으로 특히 자동차등과 같은 수송기구에 사용되는 연료튜브에 관한 것이다. 본 발명에 따른 튜브는 가솔린계 연료에 대하여 뿐만이 아니라 알콜이 함유된 혼합연료에 대해서도 우수한 투과방지 특성(투과방지작용)을 가지고 있고 이와 아울러 상대적으로 매우 좁은 공간속에서 구부러

진 채로 사용될 수 있을 정도로 우수한 항비틀림 특성을 가지고 있는 것이다.

종래에는 자동차와 같은 수송기구에 연료를 이송하는 데 사용하는 연료튜브는 통상 다층구조를 사용하였는 바 금속파이프, 고무호스, 나일론의 단층튜브 그리고 여러 가지 수지가 층을 이루는 그러한 튜브가 통상 사용되었다.

한편 앞으로 가솔린이 충분히 공급되기가 어려울 것이라는 인식은 결국 가솔린을 대체할 만한 대체연료의 연구를 촉진시켜왔다. 그러한 대체연료로서 메탄올과 같은 알콜이 가솔린에 첨가된 혼합연료가 연구되었는 바, 서구에서는 이미 실용화 단계에 들어서고 있는 실정이다. 메탄올을 대체연료로서 사용하는 것은 대단히 바람직스럽다고 여겨지는데, 이는 메탄올은 충분히 높은 옥탄가를 부여하고 또 배기 가스의 정제에 크게 기여할 것으로 기대 되기 때문이다.

특히 현재의 오염된 공기 환경을 염두에 두어 볼 때 수송기구에서부터 배출되는 연료의 양을 최소화시키는 것이 특히 절실한 과제라 할 것인 바, 이러한 과제는 점점 엄격한 배기가스 배출규제법의 시행을 유발시키고 있다. 그러므로 연료 튜브도 연료가 새어나오는 것을 방지하는 튜브가 절실히 요구되고 있다.

연료튜브는 가끔 외부로 부딪히 충격으로 인한 손상을 방지하거나 비산하는 돌 또는 화염 등으로부터 튜브를 보호하기 위하여 하우스 내부에 장착하는 경우가 있는 바, 이 경우 특히 연료튜브를 통하여 가스의 배출을 방지 하는 것이 필요한데, 이는 이송되는 가스의 냄새가 차안의 사람에게 불편함을 유발시킬 뿐만 아니라 그것이 모여 압력을 받으면 점화될 수도 있기 때문이다.

한편 자동차는 튜브가 장착되어야 하는 공간을 매우 적게 허용하고 바, 특히 튜브는 엔진 하우스내의 다른 기계구조들과 접촉을 피하는 방법으로 설치되어야 하기 때문이다. 더욱이 잘 알려진 바와 같이 수송기구는 보다 더 향상된 내구성과 향상된 연료소비효율의 기대라는 관점에서 녹이나 각종 분해 찌거기에 대한 보다 높은 저항 특성을 가져야 한다.

종래의 연료 이송튜브는 일본 특허공개 제 4-224384호에서 이를 잘 보여주고 있다. 이 연료 이송 튜브는 폴리에스테르계 수지로 단층을 형성한 것이거나 또는 내층을 폴리에스테르계 수지로 구성한 다층 튜브인데, 이 튜브는 매우 우수한 투과방지효과를 가지고 있는 폴리부틸렌 테레프탈레이트가 튜브의 투과 방지효과를 증가시키기 위하여 폴리에스테르계 수지로서 사용되고 있다.

독일 특허출원 공고 제4112662, 4137430, 4137431 과 4215608호는 종래의 다층구조를 가진 연료 이송튜브를 보여주고 있는데, 이 튜브들을 각각 내층과 외층이 폴리아미드를 필수 구성성분으로 하고 중간층이 선행 결정성 폴리에스테르로 구성되어 있는 그러한 다층 구조의 연료이송튜브를 보여주고 있다.

상기 특허공개에서는 각층사이의 접착도를 높이기 위하여 선행 결정성 폴리에스테르와 폴리아미드의 혼합체로 중간층을 구성하거나 혹은 여러 가지 반응기를 가진 화합물로 중간층을 구성한 형태를 보여주고 있다. 그러나 본 발명의 발명자는 폴리부틸렌 테레프탈레이트로 구성된 내층을 포함하여 다층구조를 형성한 연료 이송 튜브는 다음의 몇가지 결점을 가지고 있음을 발견하였다.

1) 우선 연료에 대한 투과방지 효과를 향상시키는 데 한계를 가지고 있다.

특히 자동차와 같은 수송기구에 사용되는 연료는 일반적으로 여러 가지 성분의 혼합물인 바, 이 튜브는 한 가지 구성의 연료에 대해서는 매우 우수한 투과방지 효과를 보여주고 있지만 다른 구성의 연료에 대해서는 그리 높은 투과방지효과를 보여주지 못하고 있어 결국 전체적으로는 충분한 투과방지 효과를 가지지 못하게 되는 것이다.

11) 상기 일본 공개공보 제4-224384호에 나타난 튜브와 같이 내층이 폴리부틸렌 테레프탈레이트로 구성되어 있고 외층이 나일론 12으로 구성된 튜브는 내층과 외층사이의 접착력이 매우 약하여 항비틀림 특성이 매우 약한 것으로 나타났다. 이러한 종류의 수송기구에 사용되는 연료이송 튜브는 통상적으로 매우 좁은 공간에서 사용되어 아주 작은 반경의 원형으로 구부러지기 때문에 보다 실용성을 높이기 위해서는 항비틀림 특성을 제고하여야 한다.

111) 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 수지로 구성된 내층이 알콜을 포함한 혼합연료의 이송을 위하여 사용하는 경우 내층은 알콜에 포함된 소량의 습기로 인한 가수분해 작용으로 그 기능이 떨어지게 된다.

따라서, 이러한 튜브는 매우 낮은 내구성을 가지게 된다. 더욱이 본 발명의 발명자에 의하여 실시된 실험 결과는 내층과 외층을 구성하는 폴리아미드와의 보다 향상된 효과를 주기위하여 중간층을 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 각종 혼합체로 구성된 다층구조의 결점을 다음과 같이 밝히고 있다.

즉, 연료에 대한 투과방지 작용의 향상에는 한계를 가지고 있는 바 특히 이하에서 비교실시예와 함께 나중에 설명하겠지만 폴리부틸렌 테레프탈레이트나 혹은 폴리부틸렌 테레프탈레이트를 폴리아미드수지, 말레인산, 우수 변성 EPM, 에틸렌-에틸아크릴-글리시딜 메타아크릴 공중합체 및 그밖의 이와 유사한 물질을 혼합하여 얻어진 혼합체인 선행 결정성 폴리에스테르로 구성된 중간층을 포함하는 튜브는 중간층이 폴리부틸렌 테레프탈레이트로 형성되어 있다 할 지라도 연료에 대하여 매우 약한 투과방지효과를 가지고 있는 것으로 드러났다.

본 발명은 상기한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 내층을 불소계 수지와 그리고 폴리아미드계 수지로 이루어진 그룹(group)중에서 선택하여 구성하며 또 중간층을 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 구성하고 외층은 열가소성 수지 또는 열가소성  $\alpha$  탄성중합체로 구성하며 접착층을 내층과 중간층사이에 형성시킨 연료이송 튜브를 제공하고자 하는 것이다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

본 발명의 특징은 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 폴리부틸렌 나프탈레이트라는 것이다.

본 발명의 다른 특징은 중간층의 두께가 전체 튜브의 두께의 5%-20%까지를 점유하도록 되어 있다는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은 내층이 필수적으로 폴리아미드계 수지로 구성된 것이며 접착층은 열가소성 폴리우레탄이나 폴리에스테르불록아미드, 변성된 폴리올레핀, 폴리에스테르 공중합체 그리고 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹중에서 적어도 하나를 선택하여 구성시킨 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은 내층이 폴리아미드계 수지로 구성되고 접착층은 폴리아미드계 수지와 결정성 폴리에스테르 또는 열가소성 폴리에스테르 탄성중합체, 혹은 폴리아미드계 수지와 결정성 폴리에스테르 혹은 열가소성 폴리에스테르 탄성 중합체가 70/30-30/70의 부피비율로 혼합된 것을 포함하여 구성되어 있다는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은 글리시딜 기나 글리시딜 에테르기를 포함한 에폭시 화합물, 산, 무수물, 옥사졸린기를 포함한 화합물, 카르복실산기, 이소시아나기 또는 (메타)아크릴산 또는 (메타)아크릴산에스테르 구조를 포함한 화합물 그리고 아미노기 또는 수산기를 포함하는 화합물로 구성된 그룹중에서 선택된 혼화제(miscibilizer)가 접착층에 용융 혼합되어 있다는 것이다. 본 발명의 또 다른 특징중의 하나는 내층이 불소계 수지를 필수 구성성분으로 하고 있고 접착층은 불소계수지, 연성 불소계수지 또는 불소계 고무로 이루어진 그룹중에서 적어도 하나를 선택한 것 그리고 결정 폴리에스테르계 수지나 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹중에서 적어도 하나를 선택한 것을 그 구성요소로 하고 있다는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징중의 하나는 내층이 불소계수지를 필수 구성성분으로 하고 있고 접착층은 (A) 불소계수지, 연성불소계수지, 불소계고무로 이루어진 그룹중의 적어도 하나를 선택하고 또 (B) 결정성 폴리에스테르계 수지와 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 물질중의 적어도 하나를 선택하여 구성시키되, (A)와 (B)를 80/20에서 20/80의 사이의 부피비율로 혼합한 그러한 물질을 포함한 접착수지로 구성되어 있다는 것이다.

위와같이 구성된 본 발명은 다음과 같은 이점을 가능하게 한다.

1> 현재의 가솔린 연료에 대하여 충분한 투과방지작용과 화학적 저항작용을 가지게 할 뿐만 아니라 메탄올과 같은 연료를 포함하는 혼합연료에도 충분한 투과 방지 작용 및 화학적 저항을 갖게 하는 것이 가능하고,

2> 향상된 항비틀림 효과를 얻게하는 동시에 특히 자동차와 같은 수송장치에 사용하기에 적당한 연료이송 튜브를 제공할 수 있으며,

3> 내층이 불소계 수지나 폴리아미드계 수지로 구성되었기 때문에 우수한 항가수분해효과 및 연료의 투과 방지효과를 기대할 수 있고 시간이 지나도 질이 저하됨이 없이 종래의 연료이송 튜브의 내구성에 비하여 혁신적인 내구효과를 달성할 수 있게 되는 그러한 연료이송 튜브를 제공할 수 있다는 것이다.

본 발명의 위와같은 이점들과 그 밖의 효과는 본 발명에 속하는 통상의 기술 자라면 첨부된 도면과 함께 아래 설명하는 상세한 설명으로 더욱 명백하여 질 것이다.

제 1도는 본 발명의 실시예에 따른 연료이송 튜브(1)의 횡단면도이다. 본 발명의 연료이송 튜브(1)는 안쪽으로부터 내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 접착층(13), 외층(14)으로 구성된 5개층을 갖는 다층구조로 되어 있다.

튜브(1)는 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다. 먼저 5개의 사출성형기, 즉, 내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 접착층(13), 외층(14)의 형성은 몰드 주위에 배열된다.

이후 용융된 수지는 몰드내의 슬릿을 통해 유도되도록 각각의 사출성형기를 통해 사출되며, 수지는 서로 층을 이루게 된다. 용융된 수지는 몰드의 끝단에서 배출된다. 5개층의 구조를 갖는 용융된 튜브는 일정한 크기의 반수통에서 냉각되는 동안 예정된 크기를 갖도록 조절된다.

본 발명은 상술한 바와같이 5개층의 구조를 갖는 튜브(1)에 함께, 제2도에서와 같이 접착층(13)이 포함되지 않는 4개의 층으로 구성된 다층구조를 갖는 연료 이송 튜브(1)도 포함하고 있다.

상기 4개층으로 구성된 튜브(1)는 제 1도에서와 같은 5개층으로 이루어진 튜브와 동일한 방법에 의해 5대의 사출성형기 대신, 4대의 사출성형기를 사용하여 제조된다.

튜브에 포함된 수지는 약 150℃-320℃ 사이의 온도에서 형성되고, 좀 더 자세히 말하면 약 190° - 280° 사이의 온도에서 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명은 연료이송 튜브(1)의 크기에 대해서는 특별한 제한을 가하려는 것은 아니다. 예를 들면, 자동차에서 사용되는 외경이 8mm이고 내경이 6mm인 5개층으로 이루어진 다층구조를 갖고 연료이송 튜브를 제조할 경우, 각 층들의 바람직한 두께는 다음과 같다:

내층(10) : 0.1mm-0.3mm,

접착층(11) : 0.02mm-0.1mm,

중간층(12) : 0.05mm-0.2mm,

접착층(13) : 0.02mm-0.1mm,

외층(14) : 0.3mm-0.8mm.

자동차에서 사용되는 4개층으로 이루어진 다층구조이고 외경이 8mm이고 내경이 6mm인 연료이송 튜브를 제조할 경우, 각 층들의 두께는 다음과 같다:

내층(10) : 0.05mm-0.2mm,

접착층(11) : 0.02mm-0.1mm,

중간층(12) : 0.05mm-0.2mm,

외층(14) : 0.5mm-0.85mm.

내층(10)의 두께가 상기 범위의 최소치 보다 얇을 경우, 튜브(1)는 여기에 결합되는 접합부분과 친화성이 감소될 수 있을 것이다. 그 결과 튜브(1)를 사용하는 동안이나 튜브에 접속되는 이음새의 튜브 접합부분의 내층이 균열을 일으키게 된다.

또한 내층(10)의 두께가 상기 범위의 최대치 보다 두꺼울 경우, 전체적인 튜브(1)의 유연성은 감소되고 제 조립가능성은 상승하게 될 것이다.

접착층(11)의 두께가 상기 범위의 최소치 보다 얇을 경우, 튜브(1)의 안정된 물딩을 하는데 어려움이 있게 되며, 그 결과 각 층의 두께가 불균일해지게 된다.

이는 각 층사이의 접착이 불균일해 질 수 있다는 것을 의미하는 것이다. 만일 접착층(11)의 두께가 상기 범위의 최대치 보다 두꺼울 경우, 내층(10), 중간층(12), 외곽층(14)의 두께는 예정된 직경과 두께를 갖는 튜브를 얻기 위해 얇아져야 한다. 그렇게되면 결과적으로 본 발명에 따른 예정된 튜브의 특성에서 벗어나게 될 것이다.

또한 중간층(12)의 두께가 상기 범위의 최소치 보다 얇을 경우, 연료에 대해 충분한 부과방지 작용을 얻을 수 없다. 반대로 중간층(12)이 상기 범위의 최대치보다 두꺼울 경우, 튜브(1) 전체의 유연성이 감소되고 충격에 대한 내성이 감소될 수 있다.

만일 접착층(13)이 상기 범위의 최소치 보다 얇을 경우, 튜브(1)의 안정된 물딩을 하는데 어려움이 있게 되며, 그 결과 각 층의 두께가 불균일하게 될 것이다. 그렇게되면 각 층사이에서 불균일한 접착이 이루어지게 될 것이다.

반대로 접착층(13)이 상기 범위의 최대치보다 두꺼울 경우, 내층(10), 중간층(12), 외층(14)의 두께는 예정된 직경과 두께를 갖는 튜브를 얻기 위해 얇아져야한다. 그렇게 되면 본 발명에 따른 예정된 튜브특성으로부터 벗어나는 결과를 초래하게 된다. 외곽층(14)이 상기 범위의 최소치보다 얇을 경우, 튜브(1)의 기구에 대한 내성이 약해지게 된다.

더욱이 튜브(1)의 내층은 외부에서 날아오는 돌에 의한 충격에 매우 취약하게 되므로, 전체튜브(1)는 화학약품(부동약품, 녹을 방지하는 약품, 등...)에 대해 불충분한 저항력을 갖게 되는 것이다.

반대로 외층(14)이 상기 범위의 최대치보다 두꺼울 경우, 내층(10)과 중간층(12)의 두께는 예정된 직경과 두께를 갖는 튜브를 얻기 위해 얇아져야 한다.

그렇게되면 본 발명에 따른 예정된 튜브특성으로부터 벗어나는 결과를 초래하게 된다.

이하, 내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 접착층(13), 외곽층(14)을 개별적으로 설명한다.

내층(10):

내층(10)은 불소계 수지와 폴리마이드계 수지가 사용될 수 있다.

내층(10)의 두께는 되도록 연료이송 튜브(1)의 전체두께에 대해 5%-30% 정도의 두께로 하는게 바람직하다.

[불소계 수지]

불소계 수지는 우수한 부식저항과 화학적인 내성을 가지고 있다. 특히, 이들은 방수성, 부식저항, 비점착, 자체적인 미찰감소, 열저항, 냉기저항, 기후저항과 같은 우수한 성질을 가지고 있다.

불소계 수지중에서 폴리테트라플루오르에틸렌 (Polytetrafluoroethylene)은 380℃에서 점도  $10^3-10^{12}$ 의 용융점도를 가지고 있는데, 비록 열가소성 수지로 분류되기는 하지만 매우 약한 열가소특성을 가지고 있다. 그러므로, 용산적인 용융물딩 기술은 폴리테트라플루오르에틸렌에는 사용할 수 없다.

따라서, 열가소성이면서도 사출성형 과정을 실시할 수 있는 불소계 수지가 본 발명의 연료이송 튜브에 사용된다.

이러한 불소계 수지를 예를 들면, 불소계 수지는 폴리비닐리덴 불화 수지(Polyvinylidene fluoride resin: 이하 PVDF 라 칭함), 에틸렌-테트라플루오르에틸렌 공중합체 수지(ethylene-tetrafluoroethylene copolymer resins: 이하 ETFE 라 칭함), 폴리비닐 불화 수지(polyvinyl fluoride resins: 이하 PVF 라 칭함), 에틸렌-클로로트리플루오르에틸렌 공중합체 수지(ethylene-chloro-trifluoroethylene copolymer resins: 이하 E-CTFE라 칭함), 클로로트리플루오르에틸렌 수지(chlorotrifluoroethylene resins: 이하 PCTFE라 칭함), 테트라 플루오르에틸렌-헥사플루오르프로필렌 공중합체(tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymers: 이하 FEP라 칭함), 테트라플루오르에틸렌-퍼플루오르알콕 시에틸렌 공중합체(tetrafluoroethylene-perfluoroalkoxyethylene copolymers: 이하 PFA라 칭함), 테트라플루오르에틸렌-헥사플루오르알콕시에틸렌 공중합체(tetrafluoroethylene-hexafluoroalkoxyethylene copolymers: 이하 EPA라 칭함) 등이 있다.

상술한 불소계 수지 중에서, PVDF와 ETFE는 특별히 그들의 물딩의 용이성 및 다른 수지와와의 접착이라는 관점에서 바람직하다. 상기에서 언급된 PVDF는 비닐리덴 불화물로 공중합하는 단량체(Monomer)를 가진 비닐리덴의 불화물과 공중합체나 또는 비닐리덴의 불화물의 단일중합체인 것으로 한정된다.

예를들어, 비닐리덴 불화물과 공중합하는 단량체의 예로는 비닐불화물, 테트라플루오르에틸렌, 트리플루오르클로로에틸렌 그리고 헥사플루오르프로필렌 등이 있다.

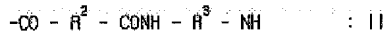
ETFE에 대해서 말하면, 테트라플루오르에틸렌에 대한 에틸렌의 질량비가 30/70에서 60/40의 범위인 것이 바람직하다.

ETFE는 필요할 경우 여기에 공중합하는 소량의 다른 단량체를 가진 공중합체를 포함할 수 있다.

## [폴리마이드계 수지]

본 발명에 사용 가능한 폴리마이드계 수지는 가능한 높은 분자량을 갖는 선형 폴리아미드이다. 이 폴리아미드는 호모폴리아미드, 코폴리아미드 또는 호모폴리아미드와 코폴리아미드의 혼합체일 수도 있다.

이러한 폴리아미드의 예로는 호모폴리아미드, 코폴리아미드 또는 다음의 공식 I, II에 표시한 바와같이 아미드 반복유닛을 갖는 호모폴리아미드와 코폴리아미드의 혼합물체등이 있다.



이때  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  각각 직선-사슬 알킬렌기를 표시한 것이다.

여기에서, 가솔린연료 및 알칼리를 함유한 혼합연료에 대한 투과방지 작용 및 연료저항이라는 관점에서 볼 때 탄소 100원자당 아미드기의 수가 3-30개가 적당하며, 가장 최적의 것으로 그 수가 4-25개인 호모폴리아미드, 코폴리아미드가 본 발명에 의한 폴리마이드계 수지로 사용되는 것이 가장 바람직하다.

가장 적당한 호모폴리아미드의 예로서는 폴리카프아미드(나일론 6), 폴리- $\omega$ -아미노헥탄산(나일론 7), 폴리- $\omega$ -아미노노난산(나일론 9), 폴리운데칸아미드(나일론 11), 폴리라우릴락탐(나일론 12), 폴리에틸렌 디아민아디프아미드(나일론 2,6), 폴리테트라메틸렌 아디프아미드(나일론 4,6), 폴리헥사메틸렌 아디프아미드(나일론 6,6), 폴리헥사메틸렌 세박아미드(나일론 6,10), 폴리헥사메틸렌 도데카아미드(나일론 6,12), 폴리옥타메틸렌 아디프아미드(나일론 8,6), 폴리데카메틸렌 아디프아미드(나일론 10,6), 폴리데카메틸렌 세박아미드(나일론 10,10), 폴리도데카메틸렌 도데카아미드(나일론 12, 12) 등이 있다.

적당한 코폴리아미드의 예로는 카프로락탐/라우릴락탐 공중합체, 카프로락탐/헥사메틸렌 디암모니움아디페이트 공중합체, 라우릴락탐/헥사메틸렌 디암모니움아디페이트 공중합체, 헥사메틸렌 디암모니움세바케이트/헥사메틸렌 디암모니움아디페이트 공중합체, 에틸렌 디암모니움아디페이트/헥사메틸렌 디암모니움아디페이트, 카프로락탐/헥사메틸렌 디암모니움아디페이트/헥사메틸렌 디암모니움세바케이트 공중합체등이 있다.

더욱이, 유연성을 부여하기 위해 상기 폴리마이드계 수지에 방향족 설폰아미드, p-하이드록시벤조닉산, 에스테르, 낮은 탄성력을 갖는 탄성중합체 성분, 락탐등과 같은 가소제를 첨가할 수 있다.

탄성중합체 성분의 예로서는 아이오노머(Ionomer)수지, 변성된 폴리올레핀계수지, 열가소성 폴리우레탄, 폴리에테르블록아미드, 폴리에스테르블록아미드, 폴리에테르아미드계 탄성중합체, 폴리에스테르계 탄성중합체, 변성된 스티렌계 열가소성 탄성중합체, 변성된 아크릴 고무, 변성된 에틸렌-프로필렌 고무등이 있다. 이러한 탄성중합체 성분중에서, 폴리마이드계 수지와 호환성을 가지거나 혹은 3000 kgf/cm<sup>2</sup> 또는 그 이하의 헐타성을 갖는 것이 바람직하다.

탄성중합체는 홀로 사용될 수도 있고 다른것과 공동으로 사용될 수도 있다. 내충(10)용으로 사용되는 상기 물질들은 필요할 경우 산화방지제, 착색제, 정전기방지제, 전도재료, 화염억제제, 보강제, 화학적인 자연 분해를 막는 안정제, 작용 촉진제와 같은 다양한 첨가물을 함유할 수 있다.

## 중간충(12):

폴리알킬렌 나프탈레이트 수지가 중간충(12)에 사용된다.

본 발명에서 사용되는 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 촉매가 존재하는곳에서 그리고 특정한 반응조건하에 다이올(dial)로서 백화방법으로 나프탈렌 디카르복실산 또는 유도체를 형성하는 에스테르를 중합하면서 제조될 수 있는 수지로 한정된다.

그러한, 나프탈렌 디카르복실산의 예로는 나프탈렌-2,6-디카르복실산, 나프탈렌-2,7-디카르복실산, 나프탈렌-1,5-디카르복실산등이 있다. 이러한 나프탈렌 디카르복실산은 하나만이 사용되거나 또는 둘 이상의 종류가 같이 사용될 수 있다.

유도체를 형성하는 상기의 에스테르의 예로는 나프탈렌-2,6-디카르복실산 메틸이 있다. 상술한 다이올은 알킬렌 글리콜이 바람직하다.

예를들어, 그러한 알킬렌 글리콜의 예로는 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 트리메틸 글리콜, 테트라메틸렌 글리콜, 펜타메틸렌 글리콜, 헥사메틸렌 글리콜등이 있다.

특히, 본 발명에서 사용되는 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 나프탈렌-2,6-디카르복실산이 나프탈레이트 디카르복실산으로 사용되고 에틸렌 글리콜이나 1,4부탄다이올이 알킬렌 글리콜로 사용되는 폴리에틸렌 나프탈레이트나 폴리부틸렌 나프탈레이트이다.

연료이송 튜브(1)가 자동차용 연료튜브로 사용되는 경우, 폴리부틸렌 나프탈레이트는 투과방지작용, 튜브의 기계적 강도, 물당의 용이성이라는 관점에서 특히 중간충(12)에 사용되는 것이 바람직하다.

폴리알킬렌 나프탈레이트 수지의 강도, 충격에 대한 내구성, 신축특성등은 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지의 점도가 증가함에 따라서 향상된다.

그러므로, 바람직한 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 0.7 또는 그 이상의 고유점도를 갖되 0.9에서 1.5 범위내의 고유점성을 갖는 것이 바람직하다. (고유점도는 ASTM D 2857에 따라서 용매로 사용된 0-클로로페놀을 가지고 35℃에서 0.005 g/ml 용액에 의해 측정되어진다.)

연료에 대한 투과방지 작용과 같은 연료이송 튜브(1)의 장점이 손상되지 않는 한, 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 폴리에스테르 성분으로서의 나프탈렌 디카르복실산이나 알킬렌 글리콜의 일부분이 디카르복실산, 옥시카르복실산, 디옥시 화합물과 같은 제 3의 성분으로 치환되는 공중합체일 수도 있다.

그러한 디카르복실산의 예로는 나프탈렌 디카르복실산, 테레프탈산, 이소프탈산, 아디핀산, 옥살산 그리고

디페닐에테르다카르복실산등이 있다.

옥시카르복실산은 p-옥시벤조익산과 [-옥시에폭시벤조익산등이 있다.

다옥시 화합물의 예로는 에틸렌 글리콜, 디하이드릭 알콜, 프로필렌 글리콜, 트리메틸 글리콜, 테트라메틸 글리콜, 펜타메틸렌 글리콜, 헥사메틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 비스페놀 A와 같은 디하이드릭알콜과 폴리알킬렌 글리콜 그리고 폴리테트라메틸렌 글리콜과 같은 폴리알킬렌 글리콜등이 있다.

튜브(1)의 연료에 대해 투과방지 효과가 감소되지 않는다면 필요할 경우, 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 다른 수지나 탄성중합체 성분, 또는 다른종과의 접착을 개선하기 위한 작용기를 갖는 화합물을 함유할 수 있고, 또 산화방지제, 착색제, 정전기 방지제, 화염억제제, 보강제, 작용촉진제와 같은 다양한 첨가제를 함유할 수 있다.

중간층(12)의 두께는 연료이송 튜브(1)의 전체두께의 5%-20%정도가 바람직하다. 만일 중간층(12)의 두께가 튜브(1)의 전체두께의 5%이하일 경우 연료에 대한 투과방지작용은 감소한다.

또한 중간층(12)의 두께가 튜브(1)의 전체두께의 20%이상일 경우 전체 튜브(1)의 유연성은 감소할 수도 있고 튜브(1)의 내충격특성도 감소할 수 있는 것이다.

폴리알킬렌 나프탈레이트 수지는 두께가 감소함에 따라 파괴강도와 파괴인장이 증가하는 특성을 가지고 있다. 튜브(1)의 내충격성과 인성은 산술한 범위내에서 두께를 따름으로써 만족되어진다.

외층(14):

상기에서 설명한 바와같이 불소계 수지나 폴리아미드계 수지가 내층(10)에 사용되고 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지가 중간층(12)에 사용될 경우, 외층(14)은 어떠한 열가소성 수지로도 구성될 수 있다. 그리고 본 발명은 외층(14)용 재료에 대해 특별히 제한을 가하려는 것은 아니다.

외층(14)에 사용되는 물질의 예로는 폴리올레핀계 수지, 폴리아미드 수지, 불소계 수지, 폴리우레탄계 탄성중합체, 폴리아미드계 탄성중합체, 폴리에스테르계 탄성중합체, 폴리아세탈계 수지, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌과 같은 열가소성 수지등이 있다.

튜브(1)의 외경이 25mm 이하일 경우, 튜브(1)의 전체두께는 튜브(12)의 외경의 5%-20%를 점유하도록 하고, 외층(14)의 두께는 다음의 이유에서 튜브(1)의 전체두께의 50%-85%를 점유하게 된다.

튜브(1)의 외경과 비교해서 튜브(1)의 전체두께가 과도하게 얇을 경우, 튜브(1)가 구부러질 때 뒤를릴 수 있고, 그로인해 액체가 튜브(1)를 통해 흐르는데 방해가 된다.

다욱이, 이음매는 일반적으로 장치의 다른 장치의 일부에 튜브(1)의 끝단을 접속하기 위해 필요로 한다. 즉, 이러한 이음매는 적당한 두께를 갖는 튜브(1)를 필요로 하게 되는 것이다.

다욱이, 외층(14)은 기구저항, 충격내성, 마찰저항, 유연성, 가연성, 착색가능성, 인채가능성, 정전기방지 특성, 전기적 전도율, 전기절연, 압력저항등을 필요로 하게 된다. 외층(14)에 위의 특성들을 주기 위해, 외층(14)상에 상기한 특성을 갖는 또 다른 층을 형성하는 것도 실시 가능하다.

예로서, 튜브(1)가 정전기 방지특성을 필요로 할 경우에 약 102-108  $\Omega$ /cm의 특수한 체적저항을 갖는 수지를 외층(14)의 표면에 씌울 수 있을 것이다. 튜브(1)가 큰 압력저항을 필요로 할 경우에는 인조섬유(나일론, 바닐론, 폴리에스테르, 아라미드와 같은)나 와이어로 특수하게 구성된 보강층이 외층(14)의 외표면상에 엮거나 덮여씌워지게 할 수 있다.

나아가, 날아오는 돌이나 화염, 외부공기열등으로부터 튜브(1)가 손상되는 것을 방지하기 위해 고무튜브나 혹은 열가소성 탄성중합체로 코팅 보강하거나 혹은 튜브(1) 주위에 코일튜브를 감을 수 있을 것이다.

접착층(11)

5개층으로 이루어진 연료이송 튜브(1: 도면 제 1도 참조)나 4개의 층으로 이루어진 연료이송튜브(1: 도면 제 2도 참조)에서 접착층(11)에 사용되는 접착수지에 관하여, 본 발명은 사출성형중에 접착수지가 내층(10)과 중간층(12)과 함께 융합되는 한 다른 특별한 제한을 가하려는 것은 아니다.

예를들어, 내층(10)이 불소계수지로 구성되고 중간층(12)이 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 구성될 경우에, 내층(10)과 중간층(12) 사이에서 접착층(11)으로 사용된 접착수지는 <A> 불소계 수지, 연성 불소계 수지, 불소계 고무로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 하나의 화합물과 <B> 결정 폴리에스테르계 수지와 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 화합물을 포함하는 혼합체라야 바람직하다.

나아가 균일하게 혼합된 접착수지를 얻기위해 그리고 그 접착성을 증가시키기위해서, 열가소성 폴리우레탄, 폴리아미드계 탄성중합체, 변성폴리올레핀 또는 이와 유사한 물질의 하나 또는 둘 이상을 응용 혼합한 합성을 상기 혼합체와 함께 사용하는 것이 바람직하다.

또 글리시딜기 또는 글리시딜 에테르기, 산 무수물, 옥사졸린기, 이소시아염기, 카르복실산 기, 아미노기 또는 이와 유사한 것을 포함하는 에폭시 화합물을 함유하는 소위 혼화제를 사용하여 용융 혼합된 합성을 합성을 사용하는 것 역시 바람직하다.

내층(10)이 폴리아미드계 수지로 구성되고, 중간층(12)이 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 구성된 경우, 내층(10)과 중간층(12) 사이에 접착층(11)으로 사용된 접착수지는 열가소성 폴리우레탄, 폴리에테르폴리아미드, 폴리에스테르폴리아미드, 변성 폴리올레핀, 폴리에스테르 공중합체, 폴리에스테르계 탄성중합체중 하나 또는 둘 이상인 것이 바람직하다.

나아가, 폴리아미드계 수지와 결정성 폴리에스테르계 또는 폴리에스테르계 탄성중합체를 용해 혼합한 합성물이 접착수지로서 대체적으로 사용될 수 있다. 균일하게 혼합된 접착수지를 얻기 위해서 그리고 그 접착특성을 증가시키기 위해서는, 상기 접착수지중 하나 또는 둘 이상을 용해혼합한 합성물을 사용하는 것이

바람직하다.

또한 카르복실산 기, 산 무수물, 아크릴산 또는 아클릴산 에스테르 구조, 글리시딜기를 포함하는 에폭시 화합물 또는 글리시딜 에테르기, 옥사졸린기, 이소시아나티기, 아미노기, 수산기 및 이와 유사한 물질을 함유한 소위 혼합제 사용과 함께 용해혼합되어 얻어진 합성물을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 접착층(11)에 접착수지중 두 개 이상의 혼합체가 사용되는 경우에 두 개의 접착수지의 혼합비율은 내층(10)과 중간층(12) 사이에 충분하고 균일한 접착이 얻어질 수 있는 것이어야 한다.

상기 불소계 수지와 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지 사이에서 사용된 접착수지에서, 화합물(A)과 화합물(B) 사이의 혼합물은 80/20에서 30/70의 범위가 되어야 하며 보다 바람직한 것은 70/30에서 30/70의 범위로 혼합되어야 바람직하다.

또, 가능하면 상술한 열가소성 폴리우레탄, 폴리아미드계 탄성중합체, 변성된 폴리올레핀 그리고 혼합제를 혼합체의 전체부피에서 그 비율이 30%이하로 혼합하는 것이 바람직하다.

폴리아미드계 수지와 결정성 폴리에스테르계 수지나 또는 폴리에스테르 탄성 중합체가 폴리아미드계 수지와 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지 사이에서 사용되기 위한 접착수지로 사용될 경우, 폴리아미드계 수지와 결정성 폴리에스테르계 수지 또는 폴리에스테르계 탄성중합체 사이의 혼합물은 70/30에서 30/70의 범위여야 하고, 바람직하게는 60/40에서 40/60의 범위가 바람직하다.

혼합체가 혼합될 경우, 혼합체의 전체부피에서 20%이하의 비율로 혼합되는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이 접착층(11)이 내층(10)과 중간층(12) 사이에서 접착을 실현하기 위한 작용을 할 수 있는 한 본 발명이 접착층(11)의 두께에 어떠한 제한을 가하려는 것은 아니지만 접착층(11)의 두께는 튜브(1)의 전체두께의 2%-10%가 바람직하다.

만일 접착층(11)의 두께가 튜브(1) 전체두께의 2%이하일 경우, 튜브의 안정된 물음을 하기가 어렵고, 그 결과 각각의 층의 두께가 불균일해지기 쉽다. 또 이같은 결과는 내층(10)과 중간층(12) 사이에서 불균일한 접착을 발생시키게 된다.

만일 접착층(11)의 두께가 10%이상이면, 내층(10), 중간층(12), 외곽층(14)의 예정된 직경과 두께를 갖는 튜브를 얻기위해서 그 두께는 감소되어야 하고, 그 결과 본 발명에 의한 예정된 튜브의 특성에서 벗어나게 되는 것이다.

#### 접착층 13

5개층으로 이루어진 연료이송 튜브(1:도면 제 1도 참조)에서 접착층(13)으로 사용된 접착수지에 관하여, 본 발명은 접착수지가 사출성형중 중간층(12)과 외층(14)과 함께 용합되는한 어떤 제한을 가하고자 하는 것은 아니다.

예를 들면, 접착층(13)에 사용되는 접착수지는 열가소성 폴리우레탄, 폴리에스테르폴리아미드, 폴리에스테르폴리아미드, 변성 폴리올레핀, 폴리에스테르 탄성중합체, 폴리에스테르계 탄성중합체중 하나 또는 둘 이상이 사용될 수 있다.

상술한 바와같이 접착층(13)이 내층(10)과 중간층(12) 사이에서 접착을 실현하는 구실을 할 수 있는 한 본 발명이 접착층의 두께에 어떤 제한을 하고자 하는 것이 아니라 할지라도, 접착층(13)의 두께는 튜브(1)의 전체두께의 2%-10%가 바람직 하다.

만일 접착층(13)의 두께가 튜브(1) 전체두께의 2%이하일 경우, 튜브(1)의 안정된 물음을 하기가 어렵고, 그 결과 각 층의 두께가 불균일해지게 된다. 그 결과 내층(10)과 중간층(12) 사이에서 불균일한 접착을 유발시키게 되는 것이다.

만일 접착층(11)의 두께가 10%이상이면, 내층(10), 중간층(12), 외층(14)의 예정된 직경과 두께를 갖는 튜브를 얻기위해서 그 두께는 감소되어야 하고, 그 결과 본 발명에 의한 튜브의 예정된 특성에서 벗어나게 되는 것이다.

중간층(12)과 외층(14)이 각각 서로 용합될 경우, 그 사이에 접착층(13)을 형성할 필요가 없으므로 튜브(1)는 4개층으로 이루어진 연료이송 튜브가 될 것이다.

#### 연료이송 튜브(1)

상기 다층구조를 갖는 연료이송 튜브는 이미 알려진 사출성형 방법, 사출 코팅방법 및 이와 유사한 방법으로 제조될 수 있다.

예를 들면, 튜브는 복수개의 사출성형기나 다중혼합물용 튜브다이를 사용하는 동시사출성형 방법에 의해 제조될 수 있고, 이때 사출성형기의 개수는 튜브의 내용과 일치한다.

이러한 물당방법에 의해서, 연료이송 튜브는 불소계 수지나 폴리아미드계 수지로 구성된 내층, 폴리알킬렌 나프탈레이트 수지로 이루어진 중간층, 열가소성 수지로 이루어진 외층으로 구성된 튜브를 얻을 수 있다.

이러한 층들은 4개층(접착층이 중간층과 외층 사이에 형성되지 않는 경우)이나 5개층(접착층이 내층과 중간층 사이에 형성되고 또다른 접착층이 중간층과 외층 사이에 형성될 경우)을 형성하기 위해 접착된다.

이와같은 구성의 튜브는 아래 실시예와 함께 설명될 것이지만 본 발명의 실시예에서 언급될 합성튜브는 연료에 대해 매우 우수한 투과방지 작용과 항배출림 특성을 가지고 있다.

#### [실시예]

이하, 본 발명을 실시예를 통하여 설명하면 다음과 같다.

실시예와 비교 실시예에서 얻어진 튜브의 투과율과 비틀림 내구성은 다음과 같은 방법에 의해 평가되었다.

## A: 투과율

다음의 실험연료 I 과 II는 외경 8mm, 내경 6mm, 길이 1000mm의 튜브내에 주입되어, 60℃나 40℃로 가열된 오븐에 놓여져 있다. 이와같이 오븐에 놓인 튜브에 의해 실험 연료 I 과 II의 질량 감소치가 얻어진다.

실험 연료의 질량 감소치는 튜브의 외곽표면으로 나누어지고,  $g/m^2/day$ 의 형태로 값이 산정된다. 이 산정 값은 투과율로서 한정한 값이다.

실험 연료 I(연료 C): 사악 몰루엔과 이소옥탄을 1/1의 부피비율로 혼합한 혼합물

실험 연료 II : 연료 C와 메탄올을 85/15의 부피 비율로 혼합한 혼합물

## B : 비틀림 내구성

외경 8mm, 내경 6mm로 이루어진 튜브를 반원형상으로 구부렸으며, 상기 반원형상의 반지름은 튜브가 비틀릴 때 까지 감소된다.

튜브가 비틀림이 바로 직전에 얻은 반지름 값은 튜브의 항비틀림 지표로서 사용된다. 따라서 비틀림 발생 바로 직전에 얻어진 반지름이 작으면 작을수록 항비틀림 특성은 더욱 더 큰 것으로 간주된다.

## [실시예 1]

실시예 1에 따른 튜브(1)는 나일론 11로 구성된 내층(10: 두께 0.2mm), 열가소성 폴리우레탄으로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 열가소성 폴리우레탄으로 구성된 접착층(13: 두께 0.05mm), 나일론 11로 구성된 외층(14: 두께 0.6mm)으로 되어있다.

이 튜브(1)는 다음과 같이 얻어진다. 나일론 11, 폴리부틸렌 나프탈레이트, 열가소성 폴리우레탄은 각각 3개의 사출성형기중 해당 사출성형기로 주입된다.

나일론 11, 폴리부틸렌 나프탈레이트, 열가소성 폴리우레탄은 각각의 온도 220℃-240℃, 230℃-250℃, 190℃-220℃ 범위의 공정을 거치는 동안 가소화된다.

이후, 외경 8mm, 내경 6mm인 3개의 재질로 이루어진 5개층을 갖는 튜브는 245℃로 유지되는 3개의 재질로 이루어진 5개층을 갖는 튜브다이에서 사출성형된다.

## [실시예 2]

실시예 2에 따른 튜브(1)는 나일론 11로 구성된 내층(10: 두께 0.2mm), 변성폴리올레핀으로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 변성 폴리올레핀으로 구성된 접착층(13: 두께 0.05), 나일론 11로 구성된 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어있다.

상기 튜브(1)는 접착층(11)과 접착층(13)이 230℃에서 240℃의 온도범위에서 형성된 것을 제외하고 얻어진 실시예 1의 튜브(1)와 동일한 방법으로 얻어진다.

## [실시예 3]

실시예 3에 따른 상기 튜브(1)는 나일론 11로 구성된 내층(10 : 두께 0.2mm), 혼합된 열가소성 폴리우레탄과 폴리에스테르계 탄성중합체가 5/5의 부피 비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 열가소성 폴리우레탄과 폴리에스테르계 탄성중합체가 5/5의 부피 비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(13: 두께 0.05mm), 나일론 11로 구성된 외층(14: 두께 0.6mm)로 되어있다.

상기 튜브(1)는 접착층(11)과 접착층(13)이 210℃-230℃의 온도범위에서 형성된 것을 제외하고는 실시예 1의 튜브(1)와 동일한 방법으로 얻어진다.

## [실시예 4]

실시예 4에 따른 상기 튜브(1)는 나일론 11로 구성된 내층(10 : 두께 0.2mm), 폴리에테르블록아미드와 폴리에스테르계 탄성중합체가 5/5의 부피 비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 폴리에테르블록아미드와 폴리에스테르계 탄성중합체가 5/5의 부피 비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(13: 두께 0.05mm), 나일론 11로 구성된 외층(14: 두께 0.6mm)으로 되어있다.

상기 튜브(1)는 접착층(11)과 접착층(13)이 230℃-240℃의 온도범위에서 형성된 것을 제외하고는 실시예 1의 튜브(1)와 동일한 방법으로 얻어진다.

## [실시예 5]

실시예 5에 따른 상기 튜브(1)는 중간층(12)이 폴리부틸렌 나프탈레이트 대신 폴리에틸렌 나프탈레이트를 사용하여 형성되었다는 것을 제외하고는 실시예 4의 튜브와 같은 동일한 내용을 가지고 있다.

상기 튜브(1)는 중간층(12)이 280℃-300℃의 온도범위에서 형성됨과 동시에 3개의 재질 5개의 층으로 이루어진 튜브다이가 270℃-280℃의 범위로 가열되어 있다는 점을 제외하고는 실시예 4의 튜브와 동일한 방법으로 얻어진다.

## [실시예 6]

실시예 6에 따른 상기 튜브(1)는 나일론 11로 구성된 내층(10 : 두께 0.2mm), 나일론 11, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 열가소성 폴리우레탄이 4/4/1의 부피비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 폴리에스테르계 탄성중합체로 구성된 외층(14: 두께 0.65mm)으로 되어있다.



상기 튜브(1)는 다음과 같이 얻어졌다. 즉, 내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 외층(14)으로 사용되는 각각의 수지는 4개의 사출성형기중 그에 부합하는 하나의 사출성형기에 주입된다.

수지는 각각 210℃-240℃, 210℃-240℃, 230℃-250℃, 220℃-240℃의 온도범위에서 공정을 거치는 동안 가소화하게 된다.

이후, 외경 8mm, 내경 6mm를 갖는 4개의 재질로 이루어진 4개층 구조의 튜브는 245℃의 온도로 유지된 4개의 재질로 이루어진 4개층을 갖는 튜브다이에서 사출성형 되었다.

#### [실시예7]

실시에 7에 따른 상기 튜브(1)는 나일론 11으로 구성된 내층(10 : 두께 0.2mm), 나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체, 변성 폴라올레핀이 5/5/1의 부피 비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm), 나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체, 변성 폴라올레핀이 5/5/1의 부피비율로 혼합된 혼합체로 구성된 접착층(13: 두께 0.05mm), 나일론 11로 구성된 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어 있다.

상기 튜브(1)는 다음과 같이 얻어졌다. 나일론 11과 폴리부틸렌 나프탈레이트 그리고 나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체, 변성 폴라올레핀이 5/5/1의 부피비율로 혼합된 혼합체가 3대의 사출성형기중 그와 해당하는 하나의 사출성형기에 주입된다.

나일론 11과 폴리부틸렌 나프탈레이트 그리고 나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체, 변성 폴라올레핀의 혼합체는 각각 220℃-240℃, 240℃-260℃, 230℃-250℃의 온도범위에서 공정을 거치는 동안 가소화한다.

이후, 외경 8mm, 내경 6mm를 갖는 3개의 재질로 이루어진 5개층으로 구성된 튜브는 260℃의 온도로 유지된 3개의 재질로 이루어진 3개층으로 구성된 튜브다이에서 사출성형 된다.

투과율과 비틀림 내구성은 실시예1-7까지의 튜브(1)를 통해 측정되었다. 측정결과와 튜브(1)의 배열과 함께 표 1에 보이고 있다. 큰 투과율은 튜브의 연료에 대해 적은 투과방지 작용을 의미하는 것이다.

[표 1]

	튜브제원 (외경 : 8mm / 내경 : 6mm)					투과율			당 비틀림후성 (비틀림의 발생 직전에 얻어진 관경 (mm))
	내층(10)	접착층(11)	중간층(12)	접착층(13)	외층(14)	190℃ (10℃)	150℃ (60℃)	120℃ (40℃)	
실시예1	나일론11	열가소성 폴리우레탄	폴리부틸렌 나프탈레이트	열가소성 폴리우레탄	나일론11	0.01	1.7	0.15	23
실시예2	나일론11	변성 폴라올레핀	폴리부틸렌 나프탈레이트	변성 폴라올레핀	나일론11	0.009	1.5	0.14	25
실시예3	나일론11	열가소성 폴리우레탄과 폴 리에스테르계 탄성중합체 의 혼합체(5/5)	폴리부틸렌 나프탈레이트	열가소성 폴리우레탄과 폴리에스테르계 탄성중합 체의 혼합체 (5/5)	나일론11	0.009	1.4	0.18	20
실시예4	나일론11	폴리아미드폴록사이드와 폴리에스테르계 탄성중합체 의 혼합체(5/5)	폴리부틸렌 나프탈레이트	폴리아미드폴록사이드와 폴리에스테르계 탄성중합 체의 혼합체 (5/5)	나일론11	0.01	1.8	0.17	20
실시예5	나일론11	폴리아미드폴록사이드와 폴리에스테르계 탄성중합체 의 혼합체(5/5)	폴리부틸렌 나프탈레이트	폴리아미드폴록사이드와 폴리에스테르계 탄성중합 체의 혼합체(5/5)	나일론11	0.015	2.0	0.20	25
실시예6	나일론11	나일론11, 폴리부틸렌테레 프탈레이트 및 열가소성 폴 리우레탄의 혼합체(4/4/1)	폴리부틸렌 나프탈레이트	폴리에스테르 계 탄성중합 체	나일론11	0.006	1.5	0.12	20
실시예7	나일론11	나일론11, 폴리에스테르 계 탄성중합체와 변성 폴라 올레핀의 혼합체(5/5/1)	폴리부틸렌 나프탈레이트	나일론11, 폴리에스테르 계 탄성중합체와 변성 폴라올레핀의 혼합체 (5/5/1)	나일론11	0.009	1.7	0.15	20

#### [실시예 8]

실시에 8의 튜브(1)는 폴리비닐리덴 불화물(PVDF)로 구성되어 이는 내층(10: 두께 0.1mm), PVDF와 폴리부틸렌 테레프탈레이트 그리고 열가소성 폴리우레탄이 4/4/1의 부피비율로 혼합된 혼합체를 구성요소로한 접착층(11: 두께: 0.05mm) 폴리부틸렌 나프탈레이트를 구성요소로 한 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 열가소성 폴리우레탄을 구성요소로 한 접착층(13: 두께 0.05mm)과 나일론 11을 구성요소로 한 외층(14: 두께 0.6mm)로 구성되어 있다. 이 튜브(1)는 다음과 같은 방법으로 얻어진다. 우선 내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 접착층(13), 외층(14)에 사용되는 각각의 수지는 5개의 해당 사출기 각각에 삽입되어 진다. 이후 각 수지는 각각 200℃-220℃, 200℃-220℃, 230℃-250℃, 190℃-210℃, 220℃-240℃의 해당온도의 공정을 거치는 동안 소성된다.

이후 외경 8mm 그리고 내경 6mm 의 5개의 물질과 5개의 층을 가진 튜브가 245℃로 유지되는 5개의 물질과 5개의 층을 가진 튜브다이로부터 사출되어 나오게 된다.

#### [실시예 9]

실시에 9의 튜브(1)은 폴리비닐리덴 불화물(PVDF)로 구성되어 이는 내층(10: 두께 0.1mm), 연성 불소계 수지, 폴리에스테르계 탄성중합체 그리고 열가소성폴리우레탄이 부피 5/4/1의 비율로 혼합되어 구성되어 있는 접착층(11), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 열가소성 폴리우레탄을 구성요소로 한 접착층(13: 두께 0.05mm) 그리고 나일론 11을 구성요소로한 외층(14: 두께 0.7 mm)으로 구성되어 있다. 이 튜브는 내층(10)이 190℃ - 210℃ 사이의 온도에서 형성되는

것을 제외하고는 실시예 8의 튜브와 동일한 방법으로 얻어질 수 있다.

[실시예 10]

실시예 10의 튜브(1)는 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체(ETFE)를 구성요소로 한 내층(10: 두께 0.1mm)과 유연성 불소계 수지, 폴리에스테르계 탄성중합체 그리고 변성 폴리올레핀의 부피가 2/5/3의 비율로 혼합된 것을 구성요소로 하는 접착층(11: 두께 0.05mm), 그리고 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성요소로 한 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 폴리에스테르계 탄성 중합체를 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.75mm)을 포함하여 구성되어 있다. 이 튜브는 실시예 6에서와 같이 4개의 성형사출기와 4개의 재질로 이루어진 4개층의 튜브 다이를 사용하여 얻을 수 있는데 내층(10)과 접착층(11)은 230°C-260°C 그리고 220°C-240°C의 온도 범위에서 각각 형성되어지며 이때 튜브다이는 250°C로 유지된다. 이렇게 하여 4개의 재질과 4층을 가지는 튜브가 얻어지는 것이다.

[실시예 11]

실시예 11의 튜브(1)는 에틸렌-테트라플루오로 공중합체(ETFE)를 필수 구성요소로 하는 내층(10: 두께 0.1mm)과 ETFE, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 그리고 에틸렌 글리시딜 메타크릴레이트가 5/5/1의 비율로 혼합된 것을 구성요소로 하는 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트를 필수 구성요소로 하는 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체 그리고 변성 폴리올레핀이 5/5/1의 부피비율로 혼합된 것을 필수 구성요소로 하는 접착층(13: 두께 0.05mm)으로 구성되어 있다. 이 튜브(1)는 다음과 같은 방법으로 얻어진다.

내층(10), 접착층(11), 중간층(12), 접착층(13) 그리고 외층(14)에 사용되는 각각의 수지는 5개의 사출기 중 해당 사출기에 주입된다. 각각의 수지는 270°C-290°C, 250°C-270°C, 240°C-260°C, 230°C-250°C, 220°C-240°C의 각 온도사이에서 공정을 거치는 동안 가소화 한다.

이후 외경이 8mm 그리고 내경이 6mm인 5개의 재질 및 5개층을 가지는 튜브가 260°C의 온도로 유지되는 5개의 재질 5개의 층을 가진 튜브다이어에서 사출된다. 투과비율과 항비틀림 특성이 실시예 8-11까지 측정되었다. 그 측정 결과는 튜브(1)의 내용과 함께 표 2에 잘 나타나 있다.

[표 2]

	튜브제인 (외경 : 8mm / 내경 : 6mm)					투과율			항 비틀림 특성 (비틀림 의 발생직전 얻어진 압력 (mm))
	내층(10)	접착층(11)	중간층(12)	접착층(13)	외층(14)	연료 C (80°C)	메탄올이 15% 함유된 연료 C (60°C)	메탄올이 40% 함유된 연료 C (40°C)	
실시예 8	PVDF	PVDF, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 이소프렌, 열가소성 폴리우레탄의 혼합체 (4/4/1)	폴리부틸렌 나프탈레이트	열가소성 폴리우레탄	나일론 11	0.004	0.9	0.07	28
실시예 9	PVDF- 헥사플루오로프로필렌 공중합체	연성 불소계수지, 폴리에스테르계 탄성중합체, 열가소성 폴리우레탄의 혼합체 (5/4/1)	폴리부틸렌 나프탈레이트	열가소성 폴리우레탄	나일론 11	0.005	1.1	0.09	23
실시예 10	ETFE	연성 불소계수지, 폴리에스테르계 탄성중합체 및 변성 폴리올레핀의 혼합체 (2/5/3)	폴리부틸렌 나프탈레이트	—	폴리에스테르계 탄성중합체	0.007	0.5	0.03	22
실시예 11	ETFE	ETFE, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌, 글리시딜 메타크릴레이트 (5/5/1)	폴리부틸렌 나프탈레이트	나일론 11, 폴리에스테르계 탄성중합체 및 변성 폴리올레핀 (5/5/1)	나일론 11	0.005	0.4	0.01	25

[비교 실시예 1-5]

비교 실시예 1의 튜브는 나일론 11을 필수 구성요소로 하는 단층 튜브(두께 1mm)이다.

비교 실시예 2의 튜브는 PVDF를 필수 구성요소로 하는 단층 튜브(두께 1mm)이다.

비교 실시예 3의 튜브는 ETFE를 필수 구성요소로 하는 단층 튜브(두께 1mm)이다.

비교 실시예 4의 튜브는 폴리부틸렌 테레프탈레이트수지를 필수 구성요소로 하는 단층 튜브이다.

비교 실시예 5의 튜브는 폴리부틸렌 테레프탈레이트수지를 필수 구성요소로 하는 단층 튜브(두께 1mm)이다.

[비교 실시예 6]

비교 실시예 6의 튜브는 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지를 필수 구성요소로 하는 내층(10: 두께 0.7 mm)과 나일론 12를 필수요소로 구성한 외층(14: 두께 0.3mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 7]

비교 실시예 7의 튜브는 시클로헥산디메탄올-에틸렌글리콜-테레프탈산 공중합체를 필수요소로 구성한 단층 튜브이다.

[비교 실시예 8]

비교 실시예 8의 튜브는 나일론 12를 구성요소로 한 내층(두께 0.2mm), 폴리부틸렌 테레프탈레이트를 구성요소로 한 중간층(12: 두께 0.2mm) 그리고 나일론 12를 구성요소로 한 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 9]

비교 실시예 9의 튜브는 나일론 12를 구성요소로 한 내층(10: 두께 0.1mm), 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 및 나일론 그리고 트리페닐렌인산염을 50/50/0.1의 질량비율로 혼합한 것을 구성요소로 한 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 나일론 12를 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.75mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 10]

비교 실시예 10의 튜브는 나일론 12를 구성요소로 하는 내층(10 : 두께 0.1mm), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지 및 무수 말레인 변성 EPM을 80/20의 질량비율로 혼합한 혼합체를 구성요소로 한 중간층(12) 그리고 나일론 12를 구성요소로 한 외층(14: 두께 0.75mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 11]

비교 실시예 11의 튜브는 나일론 12를 구성요소로 한 내층(10 : 두께 0.2mm) 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 및 이소포론 디이소시아염의 이소시아우라테가 9/90/10의 질량비율로 혼합체를 구성요소로 하는 중간층(12: 두께 0.2mm) 그리고 나일론 12를 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 12]

비교 실시예 12의 튜브는 나일론 11을 구성요소로 하는 내층(10: 두께 0.2mm), 열가소성 폴리아우레탄을 구성요소로 하는 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리아우레탄 테레프탈레이트를 구성요소로 하는 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 열가소성 폴리아우레탄을 구성요소로 하는 접착층(13: 두께 0.05mm) 그리고 나일론 11을 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 13]

비교 실시예 13의 튜브는 나일론 11을 구성요소로 하는 내층(10: 두께 0.2mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트를 구성요소로 하는 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 나일론 11을 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.6mm)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 14]

비교 실시예 14의 튜브는 PVDF를 구성요소로 하는 내층(10: 두께 0.1mm), PVDF와 폴리부틸렌 테레프탈레이트 및 열가소성 폴리아우레탄을 4/4/1의 부피비율로 혼합한 혼합체를 구성요소로 하는 접착층(11: 두께 0.05mm), 폴리부틸렌 테레프탈레이트를 구성요소로 한 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 열가소성 폴리아우레탄을 구성요소로 하는 접착층(13: 두께 0.05mm) 그리고 나일론 11을 구성요소로 하는 외층(14: 두께 0.7)으로 구성되어 있다.

[비교 실시예 15]

비교 실시예 15의 튜브는 PVDF로 구성된 내층(10: 두께 0.1mm), 폴리부틸렌 나프탈레이트로 구성된 중간층(12: 두께 0.1mm) 그리고 나일론 11을 구성요소로 한 외층(14: 두께 0.8mm)으로 구성되어 있다.

투과비율 및 항 비틀림특성이 비교실시예 1-15 까지를 측정하였는 바 그 측정결과가 튜브의 내용과 함께 표 3,4 에 잘 나타나 있다.

[표 3]

	튜브지원 [과장 : 8mm / 나일 : 6mm]					투과율			항 비틀림 특성 (비틀림의 발생직전 얻어진 변형 (mm))
	내층(10)	접착층(11)	중간층(12)	접착층(13)	외층(14)	연료 C	메탄올/15% 염류원인도C		
						(80℃)	(80℃)	(40℃)	
비교 실시예1	나일론11	—	—	—	—	1.2	90 이상	80 이상	90
비교 실시예2	PVDF	—	—	—	—	0.2	4.4	1.0	58
비교 실시예3	EPM	—	—	—	—	1.0	2.8	0.5	28
비교 실시예4	폴리부틸렌 테레프탈레이트수지	—	—	—	—	0.5	28	5.5	18
비교 실시예5	폴리아우레탄 테레프탈레이트수지	—	—	—	—	0.7	28	5.8	30
비교 실시예6	폴리부틸렌테레프탈레이트 수지	—	—	—	나일론12	1.0	45	8.1	70
비교 실시예7	사중트렌탄화메탄 올-에틸렌올리핀-테레프탈산공중합체	—	—	—	—	0.1	40	8.6	28
비교 실시예8	나일론12	—	폴리부틸렌 테레프탈레이트	—	나일론12	0.8	43	10	80
비교 실시예9	나일론12	—	폴리부틸렌테레프탈레이트 나일론12, 트리페닐렌인산염의 혼합체 (50/50/0.1)	—	나일론12	1.2	50 이상	28	28

표 4

	튜브제원 [외경 : 8mm / 내경 : 6mm]					주 과 용			항 비틀림 특성(비틀림 의 발생지점 에 있어서의 반경 (mm))
	내층(10)	접착층(11)	중간층(12)	접착층(13)	외층(14)	연료 C (90℃)	제안용액(15)의 유입연료 C (90℃)	(40℃)	
비교 실시예10	나일론12	—	폴리부틸렌테레프탈레이트 무수화합물 함유 공중합체 (80/20)	—	나일론12	1.3	80 이상	18	28
비교 실시예11	나일론12	—	폴리부틸렌테레프탈레이트 이소프론 디아소시안염의 이소시안누레이프의 혼합체 (90/10)	—	나일론12	0.9	45	12	30
비교 실시예12	나일론11	열가소성 폴리우레탄	폴리부틸렌나프탈레이트	열가소성 폴리우레탄	나일론12	0.8	52	11	23
비교 실시예13	나일론11	—	폴리부틸렌테레프탈레이트	—	나일론11	0.009	1.5	0.15	75
비교 실시예14	PVDF	PVDF, 폴리부 틸렌테레프 탈레이트와 열가소성 폴리우레탄의 혼합체 (4/3/1)	폴리부틸렌테레프탈레이트	열가소성 폴리우레탄	나일론11	0.3	15	2.5	25
비교 실시예15	PVDF	—	폴리부틸렌나프탈레이트	—	나일론11	0.004	0.8	0.07	90

이하에서는 실시예 1~11 까지의 튜브의 투과방지 작용과 항비틀림 특성을 비교실시예 1~15까지의 튜브와 표 1~4 까지를 참고하여 비교해 보고자 한다.

표 제 1,2,3에서 보이는 바와 같이 비교실시예 13을 제외한 모든 비교실시예의 단층튜브는 높은 연료투과율을 가지며 본 발명에 의하여 만들어진 실시예 1~10 까지의 튜브들과 비교하여 매우 낮은 투과방지 효과를 보여주고 있다. 특히 비교실시예 4~7 까지에서 사용된 일반적인 폴리에스테르 수지는 폴리부틸렌 나프탈레이트 수지를 패용한 본 발명의 다층 튜브의 투과율의 몇배나 높은 투과율을 보여주고 있다. 앞으로 더 명백하여질 것이지만, 폴리부틸렌 나프탈레이트는 연료에 대한 투과방지 작용효과가 매우 우수하다.

다음의 사실은 실시예 1의 튜브(1)와 비교실시예 12의 튜브를 비교하면 명백히 알 수 있다. 즉 비교실시예 12의 튜브는 비록 접착층 11과 13의 덕택으로 매우 높은 항 비틀림 특성을 가지고 있음에도 불구하고 연료에 대한 높은 투과율을 가지고 있어 연료 C(실험연료 1)와 알코올을 포함한 혼합연료(실험연료 2)에 대해서는 아주 낮은 투과방지 효과를 가지고 있다. 또 앞으로 명백하여 지겠지만 폴리부틸렌 나프탈레이트는 중간층(12)의 재료로서는 폴리부틸렌 테레프탈레이트 보다 큰 이점이 있는 것이다.

다음은 실시예 1~7의 튜브와 비교실시예 13의 튜브를 비교함으로써 명백해진다. 즉 실시예 1~7 까지의 튜브(1)와 비교실시예 13의 튜브는 연료에 대한 투과 방지 작용효과에 있어서는 매우 근소한 차이를 가지고 있다.

그런데 비교실시예 13의 튜브는 아주 낮은 항비틀림 특성을 가지고 있다. 따라서 본 발명에 의한 튜브(1)의 항비틀림 특성은 접착층 11과 13을 채용함으로써 크게 향상시킬 수 있다.

다음과 같은 사실은 실시예 8의 튜브(1)과 비교실시예 14의 튜브를 비교함으로써 명백해진다. 즉 비교실시예 14의 튜브는 연료에 대한 매우 큰 투과율을 가지고 있으나 연료 C(실험연료 1)와 알코올을 포함한 혼합연료(실험연료 2)에 대한 투과방지 효과는 실시예 8의 튜브(1)의 투과방지 효과와 비교하여 그 효과가 적다.

그러므로, 앞으로 더 명백하여 지겠지만, 폴리부틸렌 나프탈레이트는 중간층(12)의 재료로서는 폴리부틸렌 테레프탈레이트 보다도 매우 우수한 이점을 제공해 준다. 다음의 사실은 실시예 8의 튜브와 비교실시예 15의 튜브사이의 비교로 명백해진다. 즉 실시예 8의 튜브(1)와 비교실시예 15의 튜브는 연료에 대한 투과 방지 효과에 있어서는 거의 차이가 없다. 그런데 비교실시예 15의 튜브는 매우 낮은 항비틀림 특성을 가지고 있다. 이와는 반대로 실시예 8의 튜브는 매우 높은 항비틀림 특성을 가지고 있다.

따라서 본 발명에 따른 튜브의 비틀림 특성은 접착층(11)과 (13)의 채용으로 크게 향상시킬 수 있다. 이외에 본 발명에 속한 분야의 통상의 기술자라면 본발명의 범위와 본질을 넘지 않는 선에서 여러 가지 다른 실시예가 가능하리라 여겨진다. 따라서, 여기에 첨부하는 특허청구의 범위가 지금까지 설명한 것에 한정하려는 것은 아니며 청구범위는 보다 더 광범위하게 간주 될 수 있을 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

불소계 수지 및 폴리아미드계 수지로 이루어진 그룹중에서 선택된 하나로 구성되어 있는 내층과,

폴리알릴렌 나프탈레이트 수지로 구성되어 있는 중간층과,

열가소성 수지 또는 열가소성 탄성중합체로 구성되어 있는 외층과,

내층과 중간층 사이에 형성된 접착층으로 구성된 연료이송 튜브.

##### 청구항 2

제 1항의 연료이송 튜브에 있어서,

폴리알킬렌 나프탈레이트수지는 폴리부틸렌 나프탈레이트임을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 3

제 1항의 연료이송 튜브에 있어서,

중간층의 두께는 전체 튜브 두께의 5%-20%를 점유하도록 구성함을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 4

제 1항의 연료 이송용 튜브에 있어서,

내층은 폴리아마이드계 수지로 구성하고,

접착층은 열가소성 폴리우레탄, 폴리에테르블록아미드, 폴리에스테르 블록아미드, 변성 폴리올레핀, 폴리에스테르 공중합체 및 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹에서 선택된 최소한 1개의 요소를 구성 요소로 하는 것을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 5

제 1항 연료이송 튜브에 있어서,

내층은 폴리아마이드계 수지로 구성하고,

접착층은 폴리아마이드계 수지와 선형 폴리에스테르 또는 열가소성 폴리에스테르 탄성중합체, 폴리아마이드계 수지, 선형폴리에스테르 또는 열가소성 폴리에스테르 탄성중합체를 70/30 - 30/70의 부피비율로 혼합하여 만든 접착수지로 구성함을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 6

제 5항의 연료이송 튜브에 있어서,

글리시딜기나 글리시딜 에테르기를 포함한 에폭시 화합물과;

산 무수물과;

옥사졸린기로 구성된 화합물, 카르복실산기, 이소시아염기, (메타)아크릴산 또는 (메타)아크릴산 에스테르 구조로 이루어진 화합물과;

아미노기 또는 수산기로 구성된 화합물; 로 이루어진 그룹에서 선택된 혼화제가 접착층에 용융 혼합물을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 7

제 1항의 연료이송 튜브에 있어서,

내층은 불소계 수지로 구성되며,

접착층은 불소계 수지, 연성 불소계 수지 및 불소계 고무로 구성요소로 하는 화합물중 최소한 1개를 선택하고 또 선형 폴리에스테르계 수지와 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹에서 최소한 1개를 선택하여 이를 구성요소로 함을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 8

제 1항의 연료이송 튜브에 있어서,

내층은 불소계 수지로 구성하고,

접착층은 (A) 불소계 수지, 연성 불소계 수지 그리고 불소계 고무로 이루어진 그룹중 최소한 1개를 선택하고 (B) 선형폴리에스테르계 수지와 폴리에스테르계 탄성중합체로 이루어진 그룹중에서 최소한 1개를 선택하여 (A) 와 (B)를 80/20 - 20/80의 부피비율로 혼합하여 구성한 접착수지로 구성함을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

#### 청구항 9

제 7항의 연료이송 튜브에 있어서,

글리시딜기 또는 글리시딜 에테르기를 포함한 에폭시 화합물과;

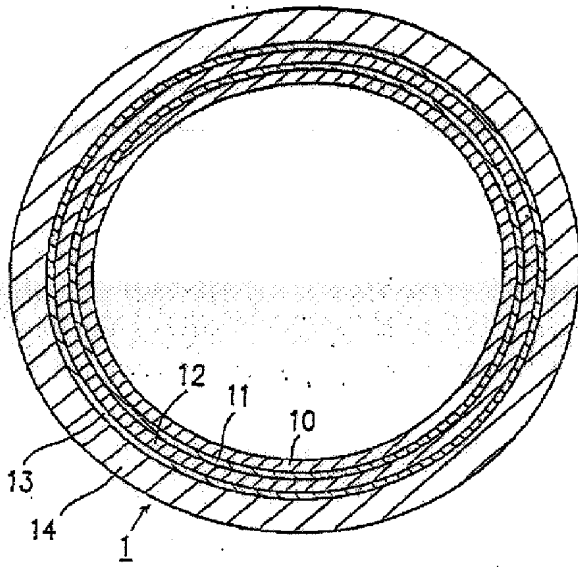
산 무수물과;

옥사졸린 기, 카르복실산기, 이소시아염 기, (메타)아크릴산 또는 (메타)아크릴산 에스테르 구조로 이루어진 화합물과;

아미노기 또는 수산기;를 구성요소로 하는 화합물로 이루어진 그룹중에서 선택된 혼화제가 접착층에 용융 혼합물을 특징으로 하는 연료이송 튜브.

도면

도면1



도면2

